

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of

Kyoung-Yoon Baek et al.

#2



Serial No.: [NEW]

Attn: Applications Branch

Filed: January 14, 2002

Attorney Docket No.: SEC.912

For: OVERLAY KEY, METHOD OF MANUFACTURING THE SAME AND METHOD OF MEASURING AN OVERLAY DEGREE USING THE SAME.

CLAIM OF PRIORITY

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Date: January 14, 2002

Sir:

Applicants, in the above-identified application, hereby claim the priority date under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 2001-12005

filed March 8, 2001

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, P.L.L.C.

A handwritten signature in cursive script that reads "Andrew J. Telesz, Jr.".

Andrew J. Telesz, Jr.
Registration No. 33,581

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

J1011 U.S. PTO
10/013329
01/11/02



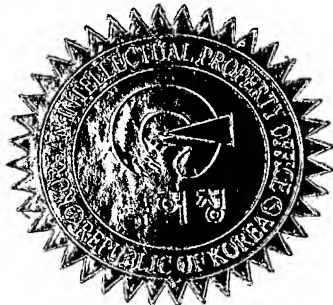
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 12005 호
Application Number PATENT-2001-0012005

출원 년 월 일 : 2001년 03월 08일
Date of Application MAR 08, 2001

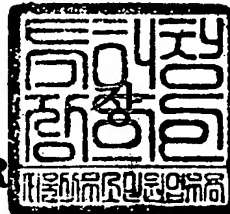
출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 09 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.03.08
【발명의 명칭】	오버레이 키 및 그의 제조방법과 이를 이용한 오버레이 측정방법
【발명의 영문명칭】	Overlay Key and Method for Fabricating the Same and Method for measuring Overlay using the Same in process
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-054081-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	배용국
【성명의 영문표기】	BAE, YONG GUK
【주민등록번호】	650812-1631813
【우편번호】	442-707
【주소】	경기도 수원시 팔달구 망포동 늘푸른 벽산아파트 108동 1605호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	백경윤
【성명의 영문표기】	BAEK, KYOUNG YOON
【주민등록번호】	700602-1025211
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 66-6 한일미래아파트 101-502
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 34 면 34,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 58 항 1,965,000 원

【합계】 2,028,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 반도체 소자의 제조공정중 오버레이 정도를 측정할 수 있는 오버레이 키 및 그의 제조방법과 이를 이용한 오버레이 측정방법에 관한 것이다.

본 발명의 오버레이 키는 웨이퍼상에 형성된 어미자 및 아들자와; 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비한다. 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴 및 보조 아들자 패턴으로 이루어지며, 상기 보조 오버레이패턴은 상기 웨이퍼상의 어미자중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성되거나; 또는 상기 웨이퍼상의 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하지 않는, 상기 어미자에 인접한 부분에 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서, 상기 어미자와 아들자는 광학적으로 어미자와 아들자의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되고, 상기 보조 어미자패턴과 보조 아들자 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들자와 상기 어미자간의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3c

【명세서】**【발명의 명칭】**

오버레이 키 및 그의 제조방법과 이를 이용한 오버레이 측정방법{Overlay Key and Method for Fabricating the Same and Method for measuring Overlay using the Same in process}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1c는 종래의 오버레이 키를 도시한 도면,

도 2a 내지 도 2c는 도 1에 도시된 종래의 오버레이 키를 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면,

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 제1실시예에 따른 보조 오버레이 패턴을 구비한 오버레이 키의 구조도,

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키에 있어서, 보조 오버레이 패턴의 제1예를 도시한 도면,

도 5a 내지 도 5e 는 도 4c의 4A-4A'선에 따른 보조 오버레이 패턴을 형성하는 방법을 설명하기 위한 공정단면도,

도 6는 도 4c에 도시된 보조 오버레이 패턴의 인-라인 SEM 상의 이미지를 나타낸 도면,

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키에 있어서, 보조 오버레이 패턴의 제2예를 도시한 도면,

도 8은 도 7c의 7A-7A' 선에 따른 보조 오버레이패턴의 단면 구조도,

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키에 있어서, 보조 오버레이패턴의 제3예를 도시한 도면,

도 10은 도 9c의 9A-9A'선에 따른 보조 어레이패턴의 단면 구조도,

도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제2실시예에 따른 오버레이 키의 구조도,

도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제3실시예에 따른 오버레이 키의 구조도,

도 13a 내지 도 13c는 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키의 구조도,

도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 제5실시예에 따른 오버레이 키의 구조도,

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

200, 600, 700, 800, 900 : 오버레이 키

300, 400, 500, 650, 750, 850, 950 : 보조 오버레이 패턴

20, 30, 40, 50, 60 : 어미자

25, 35, 45, 55, 65 : 아들자

310, 410, 510 : 보조 어미자패턴

320, 420, 520 : 보조 아들자패턴 202 : 하부막

201, 221, 231 : 실리콘 웨이퍼 203 : 층간 절연막

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<23> 본 발명은 반도체 장치의 오버레이 키(overlay key)에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 반도체 장치의 제조공정중에 오버레이 정도(精度)를 측정할 수 있

는 보조 오버레이패턴을 구비한 오버레이 키 및 그의 제조방법과 이를 이용한 오버레이 측정방법에 관한 것이다.

<24> 반도체 장치가 고집적화됨에 따라 웨이퍼상에 형성되는 패턴들의 밀도가 조밀해지고 있는데, 특히 셀영역은 주변영역에 비하여 패턴밀도가 매우 높다. 셀영역이나 주변영역에 형성되는 소자들은 박막 증착공정 및 박막 패턴공정을 여러 번 반복 수행하여 제조된다.

<25> 이러한 박막 패턴형성공정 즉, 사진식각공정에서 가장 중요한 요소중의 하나는 이전 스텝에서 웨이퍼상에 이미 형성된 박막과 현재 스텝에서 새로이 패턴될 박막간의 오버레이 정도이다. 이러한 웨이퍼상에 이미 형성된 박막과 새로이 패턴될 박막간의 오버레이정도를 측정하기 위한 오버레이 키가 사용된다.

<26> 도 1a 내지 도 1c는 종래의 오버레이 키를 도시한 것으로서, 도 1a는 어미자(10), 도 1b는 아들자(15)를 도시한 것이고, 도 1c는 어미자와 아들자로 구성된 오버레이 키(100)를 도시한 것이다. 오버레이 키(100)는 어미자(10)와 아들자(15)로 이루어져, 어미자(10)와 아들자(15)간의 거리를 측정함으로써 이전 스텝에서 웨이퍼상에 이미 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막간의 오버레이 정도를 측정하게 된다.

<27> 종래에는 상기 아들자(15)와 어미자(10)의 오버레이 정도를 오버레이 측정장비를 이용하여 광학적인 방법으로 측정하였는데, 이전 스텝에서 형성된 어미자와 현재 스텝에서 형성된 아들자의 광학적 콘트라스트 차를 광학 현미경을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정한다.

- <28> 도 2a 내지 도 2c를 참조하여, 종래의 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <29> 도 2a는 종래의 오버레이 키(100)의 평면구조를 도시한 것이고, 도 2b는 도 2a의 2A-2A'선에 따른 오버레이 키의 단면구조를 도시한 것이다.
- <30> 상기한 바와같은 구조를 갖는 어미자(10)와 아들자(15)가 오버랩된 오버레이 키(100)의 오버레이 정도를 측정하기 위해 오버레이 측정장비의 게이트(5)를 오버레이 키(100)의 어미자(10)와 아들자(15)가 서로 대응되는 부분(도 1c의 11)에 위치시키고, 오버레이 정도를 측정하기 위한 광(106)을 조사한다.
- <31> 웨이퍼(101)상에 형성된 오버레이 키 즉, 어미자(10)와 아들자(15)의 에지에서는 빛이 산란되어 반사된다. 따라서, 아들자(15)의 에지부분에서 반사된 반사광(120)과 어미자(10)의 에지부부분에서 반사된 반사광(110)은 오버레이 측정 장비내의 광센서로 입사되지 않게 된다.
- <32> 따라서, 광센서에서 검출되는 신호는 도 2c와 같은 파형이 얻어진다. 그러므로, 도 2c와 같은 서로 이웃하는 어미자와 아들자의 검출신호(111), (121)의 거리(d21)와 (d22)를 측정해서 미스 얼라인의 양, 즉 오버레이 정도 $((d21-d22)/2)$ 를 측정한다. 즉, 어미자(10)와 아들자(15)의 거리를 측정하여 어미자(10)와 아들자(15)의 오버레이 정도를 측정함으로써, 이전 스텝에서 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막의 오버레이정도를 측정하는 것이 가능하다.
- <33> 그러나, 상기한 바와같은 종래의 오버레이 측정방법은 오버레이 측정장비내의 광학 현미경을 통해 오버레이 키의 오버레이정도를 측정하는데, 아들자는 항

상 포토레지스트로 만들어지기 때문에 높은 콘트라스트를 가져 계측 신뢰도가 높은 반면에 어미자는 어미자 형성후 여러 단계의 후속공정이 진행되므로 콘트라스트가 낮을 뿐만 아니라 키의 변형등이 발생하여 계측 신뢰도가 저하된다.

<34> 실제로, 금속막 형성공정의 경우 금속 그레인(metal grain)에 의해 오버레이 측정산포가 크고, 금속증착장비에 따라 금속막이 비대칭적으로 증착되는 경우가 발생하기 때문에 오버레이 정도에 대한 계측 신뢰도가 저하된다. 또한, CMP공정진행후 오버레이 키의 변형등이 발생하여 오버레이 측정오차가 커지는 문제점이 있었다.

<35> 이와같이 오버레이 계측 신뢰도가 저하되는 경우에는 계측 오차가 크게 발생하는데, 이를 확인하기 위해서는 웨이퍼의 수직단면을 잘라 SEM 으로 오버레이 정도를 측정할 수 밖에 없었으며, 게다가 수직단면이 잘라진 웨이퍼는 버릴 수 밖에 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 본 발명의 목적은 제조공정중 오버레이 정도를 측정할 수 있는 오버레이 키 및 이를 이용한 오버레이 측정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<37> 본 발명의 다른 목적은 계측오차가 예상되는 경우 수직절단된 단면의 SEM에 의하지 않고 정상적인 공정진행중 오버레이를 측정할 수 있는 오버레이 키 및 이를 이용한 오버레이 측정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<38> 본 발명의 다른 목적은 인-라인 SEM을 통해 오버레이를 측정할 수 있는 오버레이 키 및 이를 이용한 오버레이 측정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<39> 본 발명의 또 다른 목적은 어미자와 아들자를 통해 광학적으로 오버레이 정도를 측정하고 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴을 통해 오버레이 정도를 인-라인 SEM상에서 측정할 수 있는 오버레이 키 및 이를 이용한 오버레이 측정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

<40> 본 발명의 또 다른 목적은 오버레이 측정장비를 통해 측정된 오버레이와 인-라인 SEM을 통해 측정된 오버레이를 비교하여 계측 신뢰성을 향상시킬 수 있는 오버레이 키 및 이를 이용한 오버레이 측정방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<41> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자 및 아들자와; 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<42> 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴 및 보조 아들자 패턴으로 이루어지고, 상기 보조 오버레이패턴은 상기 웨이퍼상의 어미자중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성되거나; 또는 상기 웨이퍼상의 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하지 않는, 상기 어미자에 인접한 부분에 형성되는 것을 특징으로 한다.

- <43> 상기 보조 어미자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴을 각각 가지며, 상기 보조 어미자 패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 콘택홀의 폭보다 작은 것이 바람직하다.
- <44> 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴은 각각 라인 및 스페이스 패턴을 가지며, 바람직하게는 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴의 라인과 스페이스의 폭의 합은 서로 동일하고, 상기 보조 어미자 패턴의 라인의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 크며, 상기 보조 어미자패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 스페이스의 폭은 작다.
- <45> 상기 보조 어미자 패턴은 콘택홀 패턴, 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 각각 가지며, 상기 보조 어미자패턴의 콘택홀의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 큰 것이 바람직하다.
- <46> 또한, 본 발명은 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- <47> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하지 않으며 상기 어미자에 인접한, 상기 어미자의 내측 또는 외측중 한 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<48> 또한, 본 발명은 프레임 형태의 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 어미자의 모서리 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<49> 또한, 본 발명은 박스 형태의 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 어미자의 모서리부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자 패턴을 구비하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<50> 또한, 본 발명은 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하고, 상기 보조 어미자패턴은 콘택홀 패턴 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나이고, 상기 보조 아들자패턴은 콘택홀 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나인 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<51> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서, 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하지 않으며 상기 어미자에 인접한, 상기 어미자의 내측 또는 외측중 한 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하고, 상기 보조 어미자패턴은 콘택홀 패턴 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나이고, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴 또는 라인 및 스페

이스 패턴중 하나인 것을 특징으로 하는 오버레이 키를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<52> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하며, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키의 제조방법에 있어서, 상기 웨이퍼상에 어미자와, 상기 어미자에 보조 어미자 패턴을 형성하는 단계와; 상기 어미자를 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 단계와; 상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 상기 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 단계와; 상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 단계를 포함하는 오버레이 키의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<53> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하고, 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 인접하고, 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하는 부분이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키의 제조방법에 있어서, 상기 웨이퍼상에 상기 어미자와 보조 어미자 패턴을 형성하는 단계와; 상기 어미자와 보조 어미자패턴을 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 단계와; 상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 단계와; 상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자

패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 단계를 포함하는 오버레이 키의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<54> 또한, 본 발명은 어미자 및 아들자를 포함하며, 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비한 보조 오버레이패턴을 구비한 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서, 상기 어미자와 아들자를 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 제1단계와; 상기 보조 어미자패턴과 상기 보조 아들자패턴을 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 제2단계와; 제1 및 제2단계에서 측정된 오버레이 정도를 비교하는 제3단계를 포함하는 오버레이 측정방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<55> 또한, 본 발명은 어미자 및 아들자를 포함하며, 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비한 보조 오버레이패턴을 구비한 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서, 상기 어미자와 아들자의 거리를 광학 현미경을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제1단계와; 상기 보조 어미자패턴과 상기 보조 아들자패턴간의 거리를 인-라인 SEM으로 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제2단계와; 제1 및 제2단계에서 측정된 오버레이 정도를 비교하는 제3단계를 포함하는 오버레이 측정방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<56> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하며, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서, 상기 웨이퍼상에 어미자와, 상기 어미자에 보조 어미자 패턴을 형성하는 제1단계와; 상기 어미자를 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 제2단계와; 상기 어미자에 대응되는 상기

중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 상기 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 제3단계와; 상기 어미자와 아들자간의 거리를 광학현미경을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제4단계와; 상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자 패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 제5단계와; 상기 보조 어미자패턴과 상기 중간층에 전사된 보조 아들자패턴간의 거리를 인-라인 SEM을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제6단계와; 상기 제4단계에서 측정된 오버레이정도와 제6단계에서 측정한 오버레이정도를 비교하는 제7단계를 포함하는 오버레이 측정 방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<57> 또한, 본 발명은 웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하고, 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 인접하고, 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이 패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서, 상기 웨이퍼상에 상기 어미자와 보조 어미자 패턴을 형성하는 제1단계와; 상기 어미자와 보조 어미자패턴을 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 제2단계와; 상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 제3단계와; 상기 어미자와 아들자의 거리를 광학 현미경을 통해 측정하여 오버레이정도를 측정하는 제4단계와; 상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 제5단계와; 상기 보조 어미자패턴과 상기 중간층에 전사된 보조 아들

자패턴간의 거리를 측정하여 오버레이정도를 측정하는 제6단계와; 상기 제4단계에서 측정된 오버레이정도와 상기 제6단계에서 측정된 오버레이정도를 비교하는 제7단계를 포함하는 오버레이 측정방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<58> 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 일 실시예를 첨부 도면을 참조하면서 보다 상세하게 설명하고자 한다.

<59> 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 오버레이 키의 구조를 도시한 것으로서, 도 3a는 보조 오버레이패턴(300)을 구비한 어미자(20)를 도시한 것이고, 도 3b는 아들자(25)를 도시한 것이다. 본 발명의 제1실시예에 따른 어미자(20)와 아들자(25)는 프레임 구조를 갖는데, 아들자(25)와 어미자(20)의 형태는 프레임형태에 국한되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현가능하다. 도 3c는 어미자(20)와 아들자(25)로 구성된 오버레이 키(200)를 도시한 것이다.

<60> 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)에 있어서, 상기 어미자(20)와 아들자(25)가 서로 대응하는 부분(21)은 오버레이 측정장비에서 어미자와 아들자와의 미스얼라인 정도 즉, 이전스텝에서 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 부분이다.

<61> 따라서, 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)는 오버레이 측정장비를 통한 오버레이측정에 사용되지 않는 부분, 즉 상기 어미자(20)와 아들자(25)가 서로 대응하지 않는 부분(22)인 어미자(20)의 모서리 부분(22)에 인-라인 SEM(In-line Scanning Electron Microscope)으로 어미자(20)와 아들자(25)의 오버레이 정도를 측정하기 위한 보조 오버레이패턴(300)을 구비한다.

- <62> 따라서, 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)를 이용한 오버레이 측정방법은 어미자(20)와 아들자(25)간의 거리를 오버레이 측정장비내의 광학 현미경을 통해 광학적인 방법으로 측정하여, 이전스텝에서 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막간의 미스얼라인의 양, 즉 오버레이 정도를 측정한다.
- <63> 또한, 오버레이 키(200)의 보조 오버레이패턴(300)을 이용하여 인-라인 SEM을 통해 오버레이 정도를 측정하고, 광학적인 방법으로 측정된 오버레이 정도와 인-라인 SEM을 통해 측정된 오버레이 정도를 비교한다. 이로써, 제조공정 중에 오버레이 정도를 보다 정확하게 측정함으로써 계측 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- <64> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)에 있어서, 상기 오버레이 키(200)의 어미자(20)의 모서리부분(22)에 형성된 상기 보조 오버레이 패턴(300)의 제1예를 도시한 것이다.
- <65> 도 4a는 보조 어미자패턴(310), 도 4b는 보조 아들자 패턴(320)을 각각 나타낸 것이고, 도 4c는 보조 오버레이패턴(300)을 나타낸 것으로서 도 3c의 'A' 부분을 확대한 도면이다.
- <66> 본 발명의 실시예에 따른 보조 오버레이 패턴(300)은 보조 어미자패턴(310)과 보조 아들자패턴(320)으로 이루어지는데, 상기 보조 어미자 패턴(310)은 라인(311) 및 스페이스(312)의 패턴구조를 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴(320)은 콘택홀(321)의 패턴구조를 갖는다.

- <67> 따라서, 상기 보조 어미자패턴(310)의 라인(311)사이의 스페이스(312)에 상기 보조 아들자패턴(320)의 콘택홀(321)을 중첩 대응시켜 콘택홀(321)의 에지부분과 라인(311)간의 거리를 측정하여 오버레이 정도를 측정한다.
- <68> 이때, 상기 보조 어미자패턴(310)의 라인(311)사이의 스페이스(312)의 폭(d41)보다 상기 보조 아들자패턴(320)의 콘택홀(321)의 폭(d42)을 보다 크게 형성함이 바람직하다.
- <69> 상기 보조 오버레이패턴(300)에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴(310)은 이전의 스텝의 어미자 형성공정에서 어미자 형성용 마스크를 이용하여 상기 어미자(20)를 형성함과 동시에 어미자(20)의 모서리부분(22)에 형성하고, 상기 보조 아들자패턴(320)은 현재 스텝의 아들자 형성공정에서 아들자 형성용 마스크를 이용하여 어미자(20)에 대응시켜 아들자(25)를 형성함과 동시에 상기 어미자(20)의 모서리부분(22)에 상기 보조 어미자패턴(310)에 대응시켜 형성하게 된다.
- <70> 도 5a 내지 도 5e 는 도 4c의 4A-4A'선에 따른 보조 오버레이 패턴(300)을 웨이퍼상에 형성하는 공정 단면도를 도시한 것이다.
- <71> 도 5a와 같이 웨이퍼(201)상에 하부막(202)을 증착하고, 어미자패턴 형성공정을 진행한다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 어미자형성용 마스크를 이용하여 상기 하부막(202)을 패터닝하여 웨이퍼(201)상의 소정부분(스크라이브라인)에 어미자를 형성함과 동시에, 도 5b와 같이 어미자의 모서리부분(22)에 보조 어미자패턴(310)을 형성한다.

- <72> 즉, 상기 어미자(20)의 모서리부분(22)의 상기 하부막(202)을 상기 어미자 형성용 마스크를 이용하여 라인(311) 및 스페이스(312) 패턴구조로 패터닝하여 보조 어미자패턴(310)을 형성한다.
- <73> 도 5c와 같이 웨이퍼(201)상에 중간층, 즉 층간 절연막(203)을 증착한다. 이때, 도면상에는 단일의 층간 절연막(203)만을 도시하였으나, 어미자형성공정후 아들자를 형성하기까지 다수의 후속공정이 진행될 수도 있다.
- <74> 도 5d와 같이 상기 층간 절연막(203)상에 아들자를 형성하기 위한 공정을 진행한다. 즉, 포토레지스트막을 상기 층간 절연막(203)상에 도포한다. 이어서, 도면상에는 도시되지 않았으나, 아들자형성용 마스크를 이용하여 상기 포토레지스트막을 패터닝하여 웨이퍼(201)상의 상기 어미자(20)에 대응하는 부분에 아들자(25)를 형성함과 동시에, 도 5d와 같이 어미자(20)의 모서리부분(22)에 상기 보조 어미자패턴(310)에 대응시켜 보조 아들자패턴(320)을 형성한다.
- <75> 즉, 상기 어미자(20)의 모서리부분(22)의 상기 포토레지스트막을 상기 아들자형성용 마스크를 이용하여 콘택홀(321) 패턴구조로 패터닝하여 보조 아들자패턴(320)을 형성한다.
- <76> 도 5e에 도시된 바와같이, 인-라인 SEM 으로 아들자(25)와 어미자(20)의 미스얼라인을 측정하기 위하여 상기 층간 절연막(203)을 식각한다. 즉, 상기 보조 아들자패턴(320)이 상기 층간 절연막(203)상에 전사되도록 상기 보조 아들자 패턴(320)을 마스크로 하여 상기 층간 절연막(203)을 식각한다. 따라서, 상기 층간 절연막(203)에 보조 아들자패턴(320)이 그대로 전사되어 상기 층간 절연막(203)

은 상기 보조 아들자패턴(320)과 동일한 콘택홀패턴(204)을 갖는다. 이로써, 본 발명의 제1실시예에 따른 보조 오버레이 패턴(300)을 형성한다.

<77> 본 발명의 제1실시예에 따른 보조 오버레이패턴(300)을 구비한 오버레이 키(200)를 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

<78> 먼저, 5a 내지 도 5d에 도시된 방법으로 도 3a 내지 도 3c 에 도시된 어미자(20)와 아들자(25) 및 도 4a 내지 도 4c에 도시된 보조 어미자패턴(310)과 보조 아들자 패턴(320)을 구비한 보조 오버레이 패턴(300)을 갖는 오버레이 키(200)를 형성한다.

<79> 다음, 오버레이 측정장비내의 광학 현미경을 통해 상기 어미자(20)와 아들자(25)의 오버레이 정도를 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와같은 광학적인 방법으로 측정한다.

<80> 광학적인 방법으로 오버레이 정도를 측정한 다음, 인-라인 SEM 으로 오버레이 정도를 측정하기 위하여 도 5e에 도시된 바와같이 상기 층간 절연막(203)을 상기 보조 아들자 패턴(320)을 이용하여 식각하여 상기 보조 아들자패턴(320)을 상기 층간 절연막(203)에 전사한다.

<81> 상기 보조 아들자패턴(320)과 동일한 콘택홀(204)을 형성한 다음, 보조 오버레이패턴(300)을 인-라인 SEM 으로 측정하면 도 6에서와 같은 이미지가 얻어진다. 따라서, 보조 어미자패턴(310)의 라인과 보조 아들자패턴(320)의 콘택홀(204)간의 거리(d51), (d52)를 인-라인 SEM을 통해 측정하여 보조 어미자패턴

(310)과 보조 아들자 패턴(320)간의 미스얼라인의 양($(d51-d52)/2$), 즉 이전스텝에서 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막의 오버레이정도를 측정한다.

<82> 마지막으로, 광학적인 방법으로 측정한 상기 어미자(20)와 아들자(25)의 미스 얼라인의 량과 인-라인 SEM 으로 측정한 상기 보조 어미자패턴(310)과 보조 아들자패턴(320)간의 미스 얼라인의 량을 비교한다.

<83> 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 오버레이 측정방법은 광학적인 방법으로 측정한 미스얼라인의 양과 인라인 SEM 으로 측정한 미스얼라인의 양을 비교하여 이전스텝에서 형성된 박막과 현재 스텝에서 형성될 박막의 오버레이 정도를 측정함으로써 반도체 소자의 제조공정중에 오버레이 정도를 측정할 수 있을 뿐만 아니라 보다 정확하게 오버레이 정도를 측정할 수 있다.

<84> 도 7a 내지 도 7c 는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)에 있어서, 보조 오버레이패턴(400)의 제2예를 도시한 것이다.

<85> 도 7a 는 보조 어미자 패턴(410), 도 7b는 보조 아들자 패턴(420)을 각각 나타낸 것이고, 도 7c는 보조 어미자패턴(410)과 보조 아들자패턴(420)으로 구성된 보조 오버레이패턴(400)을 나타낸 것이다. 상기 보조 오버레이패턴(400)은 보조 어미자패턴(401)과 보조 아들자 패턴(420)이 모두 라인 및 스페이스 패턴구조를 갖는다.

<86> 이때, 보조 어미자 패턴(410)의 라인(411) 및 스페이스(412)의 폭의 합(d73)은 보조 아들자 패턴(420)의 라인(421) 및 스페이스(422)의 폭(d76)과 동일하고, 보조 어미자 패턴(410)의 각 라인(411)의 폭(d71)은 보조 아들자 패턴

(420)의 각 라인(421)의 폭(d74)보다 크며, 보조 어미자패턴(410)의 각 스페이스(412)의 폭(d72)은 보조 아들자패턴(420)의 각 스페이스(422)의 폭(d75)보다 작은 것이 바람직하다.

<87> 도 8은 도 7c의 7A-7A'선에 따른 보조 오버레이패턴(400)의 단면구조로서, 인-라인 SEM 측정을 위하여 상기 보조 아들자패턴(420)의 라인(421) 및 스페이스(422)가 웨이퍼(221)상의 상기 층간 절연막에 전사된 후의 단면구조이다. 상기 층간 절연막의 라인(222) 및 스페이스(223) 패턴은 상기 보조 아들자패턴(420)의 라인(421) 및 스페이스(422) 패턴과 동일하다.

<88> 따라서, 보조 어미자패턴(410)의 라인(411)과 층간 절연막의 라인(223)간의 거리(d81)과 (d82)를 측정하여 오버레이정도를 측정하게 된다.

<89> 도 9a 내지 내지 도 9c 는 본 발명의 제1실시예에 따른 오버레이 키(200)에 있어서, 보조 오버레이패턴(500)의 제3예를 도시한 것이다.

<90> 도 9a 는 보조 어미자 패턴(510), 도 9b는 보조 아들자 패턴(520)이며, 도 9c는 보조 어미자패턴(510)과 보조 아들자패턴(520)으로 구성된 보조 오버레이패턴(500)을 도시한 것이다. 상기 보조 오버레이패턴(500)의 보조 어미자패턴(510)은 콘택홀(511) 패턴구조를 갖으며, 보조 아들자 패턴(520)은 라인(521) 및 스페이스(522) 패턴구조를 갖는다.

<91> 이때, 보조 어미자 패턴(510)의 콘택홀(511)의 폭(d91)은 보조 아들자 패턴(520)의 라인(521)의 폭(d92)보다 큰 것이 바람직하다.

- <92> 도 10은 도 9c의 9A-9A' 선에 따른 보조 오버레이패턴(500)의 단면구조를 도시한 것으로서, 인-라인 SEM 측정을 위하여 상기 보조 아들자패턴(520)의 라인(521) 및 스페이스(522)가 웨이퍼(231)상의 층간 절연막에 전사된 후의 단면구조이다. 상기 층간 절연막의 라인(232) 및 스페이스(233) 패턴은 상기 보조 아들자패턴(520)의 라인(521) 및 스페이스(522) 패턴과 동일하다.
- <93> 따라서, 보조 어미자패턴(510)의 콘택홀(511)의 에지와 상기 층간 절연막의 라인(232)간의 거리(d11)과 (d12)를 측정하여 오버레이정도를 측정하게 된다.
- <94> 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 제2실시예에 따른 오버레이 키의 구조를 도시한 것으로서, 도 11a는 어미자(30), 도 11b는 아들자(35)를 각각 도시한 것이고, 도 11c는 어미자(30)와 아들자(35)로 구성된 오버레이 키(600)를 도시한 것이다.
- <95> 본 발명의 제2실시예에 따른 오버레이 키(600)에 있어서, 어미자(30)와 아들자(35)는 박스형태를 갖는다. 또한, 제2실시예에 따른 오버레이 키(600)은 상기 어미자(30)와 아들자(35)가 서로 대응하는 부분 이외의 부분, 즉 박스형태의 어미자의 모서리부분(32)에 형성된 인-라인 SEM을 이용한 오버레이 측정용 보조 오버레이패턴(650)을 구비한다.
- <96> 본 발명의 제2실시예에 따른 오버레이 키(600)에 있어서, 어미자(30)중 아들자(35)에 대응하는 부분(31)은 오버레이 측정장비의 광학 현미경을 통해 어미자와 아들자의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 부분이고, 서로 대응하지 않는 부분 즉, 모서리부분(32)은 보조 오버레이패턴(650)이 형성되어 인-라인

SEM을 통해 어미자(30)와 아들자(35)의 오버레이 정도를 측정하기 위한 부분이다

<97> 본 발명의 제2실시예에 따른 오버레이 키(600)에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴(650)은 다양한 패턴구조를 갖는데, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 제1예의 보조 오버레이패턴(300), 도 7a 내지 도 7c에 도시된 제2예의 보조 오버레이패턴(400), 그리고 도 9a 내지 도 9c에 도시된 보조 오버레이패턴(500)의 구조와 동일하다.

<98> 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제3실시예에 따른 오버레이 키의 구조를 도시한 것이다. 도 12a는 어미자(40), 도 12b는 아들자(45)를 각각 도시한 것이고, 도 21c는 어미자(40)와 아들자(45)로 구성된 오버레이 키(700)를 도시한 것이다.

<99> 본 발명의 제3실시예에 따른 어미자(40)와 아들자(45)는 제2실시예에 따른 오버레이 키(600)의 어미자(30)와 아들자(35)처럼 박스 구조를 갖는다. 본 발명의 제3실시예에 따른 오버레이 키(700)는 인-라인 SEM 상의 오버레이정도를 측정하기 위한 보조 오버레이패턴(750)을 구비하는데, 제1 및 제2실시예에서와 같이 어미자내에 보조 오버레이패턴(750)이 형성되는 것이 아니라, 어미자에 인접한 부분에 형성된다.

<100> 즉, 본 발명의 제3실시예에 따른 오버레이 키(700)에 있어서, 보조 오버레이 패턴(750)은 상기 어미자(40)에 인접한 부분에 형성되는데, 어미자(40)와 아들자(45)가 서로 대응하지 않는 모서리부분(42)에 인접한 부분에 형성된다.

- <101> 이때, 어미자(40)중 아들자(45)와 서로 대응하는 부분(41)은 오버레이측정 장비의 광학현미경을 통해 광학적으로 아들자(40)와의 오버레이 정도를 측정하는데 사용되는 부분이다.
- <102> 본 발명의 제3실시예에 따른 오버레이 키(700)에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴(750)은 다양한 패턴구조를 갖는데, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 제1예의 보조 오버레이패턴(300), 도 7a 내지 도 7c에 도시된 제2예의 보조 오버레이패턴(400), 그리고 도 9a 내지 도 9c에 도시된 보조 오버레이패턴(500)의 구조와 동일하다.
- <103> 도 13a 내지 도 13c는 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키의 구조를 도시한 것이다. 도 13a는 어미자(50), 도 13b는 아들자(55)를 각각 도시한 것이고, 도 13c는 어미자(50)와 아들자(55)로 구성된 오버레이 키(800)를 도시한 것이다.
- <104> 본 발명의 제4실시예에 따른 어미자(50)와 아들자(55)는 제1실시예에 따른 오버레이 키의 어미자(20)와 아들자(25)처럼 프레임 구조를 갖는다.
- <105> 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키(800)는 인-라인 SEM 상의 오버레이 정도를 측정하기 위한 보조 오버레이패턴(850)을 구비하는데, 제3실시예에서와 같이 어미자(50)에 인접한 부분에 형성된다.
- <106> 즉, 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키(800)에 있어서, 보조 오버레이 패턴(850)은 상기 어미자(50)의 내측에 상기 어미자(50)와 인접하여 형성되는

데, 어미자(50)와 아들자(55)가 서로 대응하지 않는 모서리부분(52)에 인접한 부분에 형성된다.

<107> 이때, 어미자(50)중 아들자(55)와 서로 대응하는 부분(51)은 오버레이측정 장비의 광학현미경을 통해 광학적으로 아들자(55)와의 오버레이 정도를 측정하는데 사용되는 부분이다.

<108> 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키(800)에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴(850)은 다양한 패턴구조를 갖는데, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 제1예의 보조 오버레이패턴(300), 도 7a 내지 도 7c에 도시된 제2예의 보조 오버레이패턴(400), 그리고 도 9a 내지 도 9c에 도시된 보조 오버레이패턴(500)의 구조와 동일하다.

<109> 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 제5실시예에 따른 오버레이 키의 구조를 도시한 것이다. 도 14a는 어미자(60), 도 14b는 아들자(65)를 각각 도시한 것이고, 도 14c는 어미자(60)와 아들자(65)로 구성된 오버레이 키(900)를 도시한 것이다.

<110> 본 발명의 제5실시예에 따른 어미자(60)와 아들자(65)는 제1실시예에 따른 오버레이 키의 어미자(20)와 아들자(25)처럼 프레임 구조를 갖는다.

<111> 본 발명의 제5실시예에 따른 오버레이 키(900)는 인-라인 SEM 상의 오버레이정도를 측정하기 위한 보조 오버레이패턴(950)을 구비하는데, 제4실시예에서와 같이 어미자(60)에 인접한 부분에 형성된다.

<112> 즉, 본 발명의 제4실시예에 따른 오버레이 키(900)에 있어서, 보조 오버레이패턴(950)은 상기 어미자(60)의 외측에 상기 어미자(60)와 인접하여 형성되는데, 어미자(60)와 아들자(65)가 서로 대응하지 않는 모서리부분(62)에 인접한 부분에 형성된다.

<113> 이때, 어미자(60)중 아들자(65)와 서로 대응하는 부분(61)은 오버레이측정장비의 광학현미경을 통해 광학적으로 아들자와의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 부분이다.

<114> 본 발명의 제5실시예에 따른 오버레이 키(900)에 있어서, 상기 보조 오버레이패턴(950)은 다양한 패턴구조를 갖는데, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 제1예의 보조 오버레이패턴(300), 도 7a 내지 도 7c에 도시된 제2예의 보조 오버레이패턴(400), 그리고 도 9a 내지 도 9c에 도시된 보조 오버레이패턴(500)의 구조와 동일하다.

<115> 본 발명의 제2 내지 제5실시예에 따른 오버레이키를 제조하는 방법 및 오버레이 키를 이용한 오버레이측정방법은 상기 제1실시예에서 설명한 것과 동일하다. 또한, 본 발명의 제1 내지 제5실시예에서는 오버레이 키의 어미자와 아들자가 프레임 구조 또는 박스구조를 갖지만, 이러한 프레임 또는 박스구조에 국한되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현하는 것이 가능하다.

【발명의 효과】

<116> 상기한 바와같은 본 발명의 오버레이 키는 이전스텝에서 어미자를 형성함과 동시에 어미자와 아들자가 서로 대응되지 않는 부분에 보조 어미자패턴을 형

성하고, 현재 스텝에서 어미자에 대응시켜 아들자를 형성함과 동시에 보조 어미자패턴에 대응시켜 보조 아들자패턴을 형성하여 인-라인 SEM으로 측정된 오버레이 정도와 오버레이 측정장비의 광학현미경을 통해 측정한 오버레이값을 비교하여 줌으로써 보다 정확한 오버레이를 측정할 수 있는 이점이 있다.

<117> 또한, 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 이용하여 인-라인 SEM 으로 오버레이정도를 측정함으로써 반도체소자의 제조공정중에 오버레이정도를 측정하는 것이 가능하다.

<118> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

웨이퍼상에 형성된 어미자 및 아들자와;

상기 웨이퍼중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴은 상기 웨이퍼상의 어미자중 상기 어미자와 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴은 보조 아들자와 보조 어미자 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖고, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 콘택홀의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 6】

제 3 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴은 각각 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴의 라인과 스페이스의 폭의 합은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 것을 오버레이 키.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 라인의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 크며, 상기 보조 어미자패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 스페이스의 폭은 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 9】

제 3 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 보조 어미자패턴의 콘택홀의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 11】

제 3 항에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들과 상기 어미자간의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 12】

제 3 항에 있어서, 상기 어미자는 프레임 구조를 갖으며, 상기 보조 오버레이 패턴은 상기 어미자의 모서리부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 13】

제 3 항에 있어서, 상기 어미자는 박스 구조를 갖으며, 상기 보조 오버레이 패턴은 상기 어미자의 모서리부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 14】

제 1 항에 있어서, 상기 보조 오버레이패턴은 상기 웨이퍼상의 상기 어미자와 아들이 서로 대응하지 않는, 상기 어미자에 인접한 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 보조 오버레이 패턴은 보조 아들과 보조 어미자 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖고, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 콘택홀의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 18】

제 15 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴은 각각 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴의 라인과 스페이스의 폭의 합은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 라인의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 크며, 상기 보조 어미자 패턴의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 스페이스의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 21】

제 15 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 22】

제 21항에 있어서, 상기 보조 어미자패턴의 콘택홀의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 23】

제 15 항에 있어서, 상기 어미자는 프레임 구조를 갖으며, 상기 보조 오버레이 패턴은 상기 어미자의 내측 또는 외측의 인접한 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 24】

제 15 항에 있어서, 상기 어미자는 박스 구조를 갖으며, 상기 보조 오버레이 패턴은 상기 어미자의 외측의 인접한 부분에 형성되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 25】

어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,

상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,

상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 26】

제 25 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖고, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 27】

제 26 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 라인간의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 콘택홀의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 28】

제 25 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 29】

제 28 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴의 라인과 스페이스의 폭의 합은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 것을 오버레이 키.

【청구항 30】

제 29 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 폭보다 크며, 상기 보조 어미자패턴의 스페이스는 상기 보조 아들자 패턴의 스페이스의 폭은 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 31】

제 25 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 32】

제 31항에 있어서, 상기 보조 어미자패턴의 콘택홀의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 33】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,
상기 웨이퍼중 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하지 않으며 상기 어미자에 인접한, 상기 어미자의 내측 또는 외측중 한 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,

상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 34】

제 33 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 35】

제 34 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 라인간의 스페이스의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 콘택홀의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 36】

제 33 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 37】

제 36 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴과 보조 아들자 패턴의 라인과 스페이스의 폭의 합은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 것을 오버레이 키.

【청구항 38】

제 37 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 폭보다 크며, 상기 보조 어미자패턴의 스페이스는 상기 보조 아들자 패턴의 스페이스의 폭은 작은 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 39】

제 33 항에 있어서, 상기 보조 어미자 패턴은 콘택홀 패턴을 갖으며, 상기 보조 아들자 패턴은 라인 및 스페이스 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 40】

제 39항에 있어서, 상기 보조 어미자패턴의 콘택홀의 폭은 상기 보조 아들자 패턴의 라인의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 41】

프레임 형태의 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,
상기 어미자의 모서리 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,
상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는
것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 42】

제 41 항에 있어서, 상기 어미자와 아들자는 광학적으로 어미자와 아들자의
오버레이 정도를 측정하는 데 사용되고, 상기 어미자의 모서리에 형성된 보조 어
미자패턴과 보조 아들자 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들자와 상기 어미자간
의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 43】

박스 형태의 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,
상기 어미자의 모서리부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,
상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자 패턴을 구비하는
것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 44】

제 43 항에 있어서, 상기 어미자와 아들자는 광학적으로 어미자와 아들자의
오버레이 정도를 측정하는 데 사용되고, 상기 어미자의 모서리에 형성된 보조 어
미자패턴과 보조 아들자 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들자와 상기 어미자간
의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 45】

어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,

상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,

상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하고,

상기 보조 어미자패턴은 콘택홀 패턴 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나이고, 상기 보조 아들자패턴은 콘택홀 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 46】

제 45 항에 있어서, 상기 어미자와 아들자는 광학적으로 어미자와 아들자의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되고, 상기 보조 어미자패턴과 보조 아들자 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들자와 상기 어미자간의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 47】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하는 오버레이 키에 있어서,

상기 웨이퍼중 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하지 않으며 상기 어미자에 인접한, 상기 어미자의 내측 또는 외측중 한 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며,

상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하고,

상기 보조 어미자패턴은 콘택홀패턴 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나이고, 상기 보조 아들자 패턴은 콘택홀 패턴 또는 라인 및 스페이스 패턴중 하나인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 48】

제 47 항에 있어서, 상기 어미자와 아들자는 광학적으로 어미자와 아들자의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되고, 상기 보조 어미자패턴과 보조 아들자 패턴은 인-라인 SEM 으로 상기 아들자와 상기 어미자간의 오버레이 정도를 측정하는 데 사용되는 것을 특징으로 하는 오버레이 키.

【청구항 49】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하며, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키의 제조방법에 있어서,

상기 웨이퍼상에 어미자와, 상기 어미자에 보조 어미자 패턴을 형성하는 단계와;

상기 어미자를 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 단계와;

상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 상기 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 단계와;

상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키의 제조방법.

【청구항 50】

제 49 항에 있어서, 상기 중간층은 층간 절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오버레이 키의 제조방법.

【청구항 51】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하고, 상기 웨이퍼중 상기 어미자와 인접하고, 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자 패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키의 제조방법에 있어서,

상기 웨이퍼상에 상기 어미자와 보조 어미자 패턴을 형성하는 단계와;

상기 어미자와 보조 어미자패턴을 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 단계와;

상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 단계와;

상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 키의 제조방법.

【청구항 52】

제 51 항에 있어서, 상기 중간층은 층간 절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오버레이 키의 제조방법.

【청구항 53】

어미자 및 아들자를 포함하며, 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비한 보조 오버레이패턴을 구비한 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서,

상기 어미자와 아들자를 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 제1단계와;

상기 보조 어미자패턴과 상기 보조 아들자패턴을 이용하여 오버레이 정도를 측정하는 제2단계와;

제1 및 제2단계에서 측정된 오버레이 정도를 비교하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【청구항 54】

제53항에 있어서, 상기 제1단계에서, 상기 어미자와 아들자의 거리를 광학 현미경을 통해 측정해 오버레이 정도를 측정하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【청구항 55】

제53항에 있어서, 상기 제2단계에서, 상기 보조 어미자패턴과 상기 보조 아들자패턴간의 거리를 인-라인 SEM을 통해 측정해 오버레이정도를 측정하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【청구항 56】

어미자 및 아들자를 포함하며, 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비한 보조 오버레이패턴을 구비한 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서,

상기 어미자와 아들자의 거리를 광학 현미경을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제1단계와;

상기 보조 어미자패턴과 상기 보조 아들자패턴간의 거리를 인-라인 SEM으로 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제2단계와;

제1 및 제2단계에서 측정된 오버레이 정도를 비교하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【청구항 57】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하며, 상기 어미자중 상기 아들자에 대응하는 부분 이외의 부분에 형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에 있어서,

상기 웨이퍼상에 어미자와, 상기 어미자에 보조 어미자 패턴을 형성하는 제1단계와;

상기 어미자를 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 제2단계와;

상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에
상기 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형
성하는 제3단계와;

상기 어미자와 아들자간의 거리를 광학현미경을 통해 측정하여 오버레이 정
도를 측정하는 제4단계와;

상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들
자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 제5단계와;

상기 보조 어미자패턴과 상기 중간층에 전사된 보조 아들자패턴간의 거리를
인-라인 SEM을 통해 측정하여 오버레이 정도를 측정하는 제6단계와;

상기 제4단계에서 측정된 오버레이정도와 제6단계에서 측정한 오버레이정도
를 비교하는 제7단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【청구항 58】

웨이퍼상에 형성된 어미자와 아들자를 포함하고, 상기 웨이퍼중 상기 어미
자와 인접하고, 상기 어미자와 상기 아들자가 서로 대응하는 부분 이외의 부분에
형성된 보조 오버레이 패턴을 구비하며, 상기 보조 오버레이패턴은 보조 어미자
패턴과 보조 아들자패턴을 구비하는 오버레이 키를 이용한 오버레이 측정방법에
있어서,

상기 웨이퍼상에 상기 어미자와 보조 어미자 패턴을 형성하는 제1단계와;

상기 어미자와 보조 어미자패턴을 포함한 웨이퍼상에 중간층을 형성하는 제
2단계와;

상기 어미자에 대응되는 상기 중간층상에 상기 아들자를 형성함과 동시에 보조 어미자패턴에 대응되는 상기 중간층상에 상기 보조 아들자 패턴을 형성하는 제3단계와;

상기 어미자와 아들자의 거리를 광학 현미경을 통해 측정하여 오버레이정도를 측정하는 제4단계와;

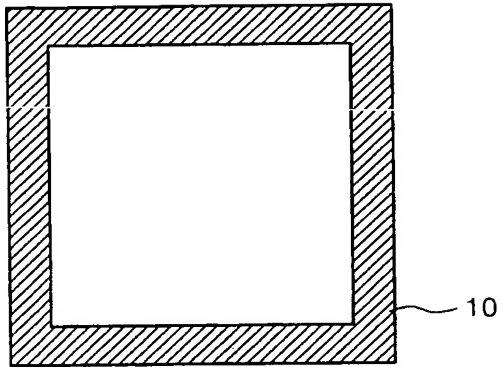
상기 보조 아들자패턴이 상기 중간층에 그대로 전사되도록 상기 보조 아들자패턴을 마스크로 상기 중간층을 식각하는 제5단계와;

상기 보조 어미자패턴과 상기 중간층에 전사된 보조 아들자패턴간의 거리를 측정하여 오버레이정도를 측정하는 제6단계와;

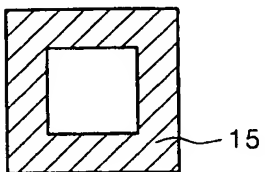
상기 제4단계에서 측정된 오버레이정도와 상기 제6단계에서 측정된 오버레이정도를 비교하는 제7단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오버레이 측정방법.

【도면】

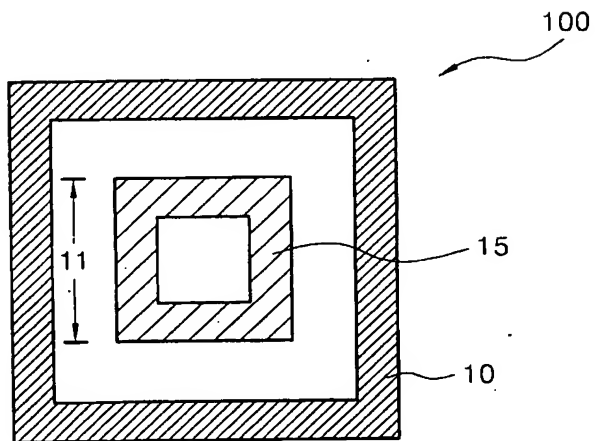
【도 1a】



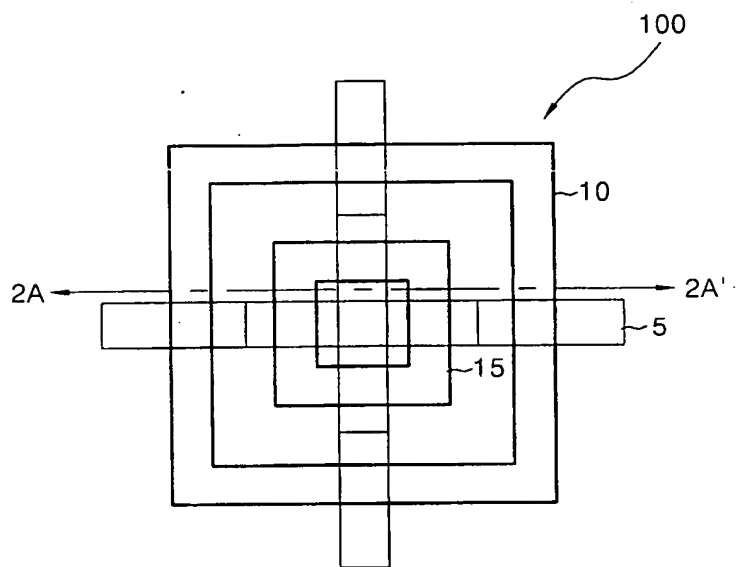
【도 1b】



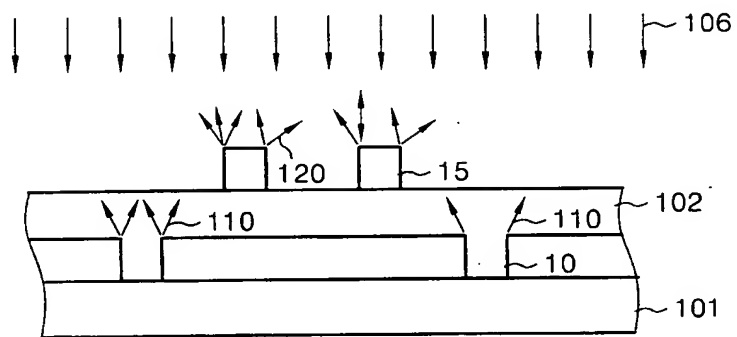
【도 1c】



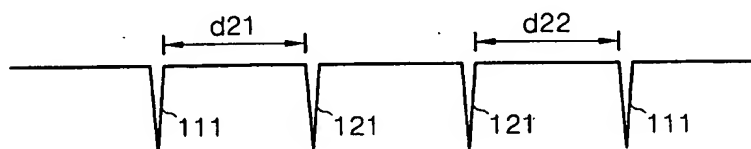
【도 2a】



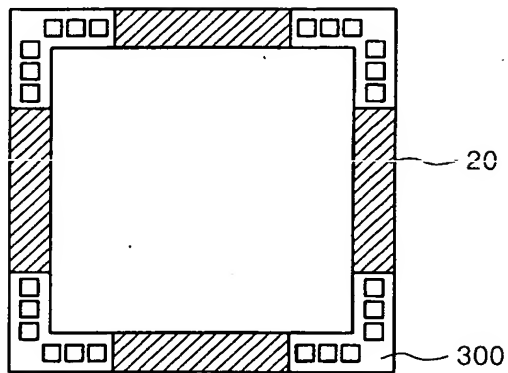
【도 2b】



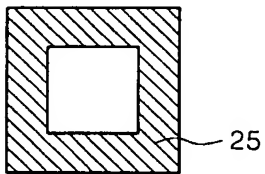
【도 2c】



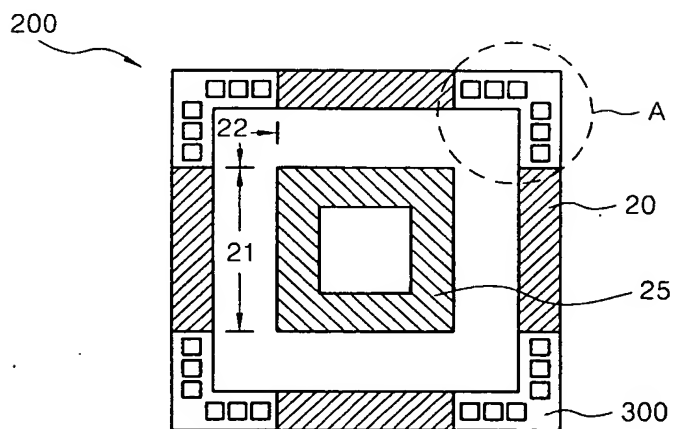
【도 3a】



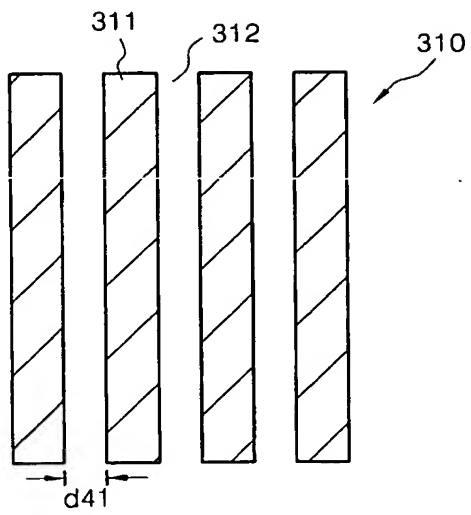
【도 3b】



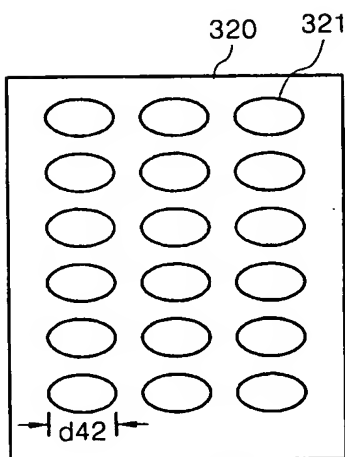
【도 3c】



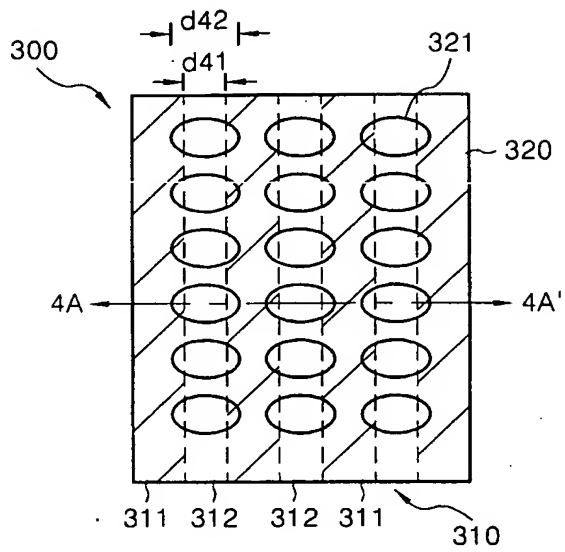
【도 4a】



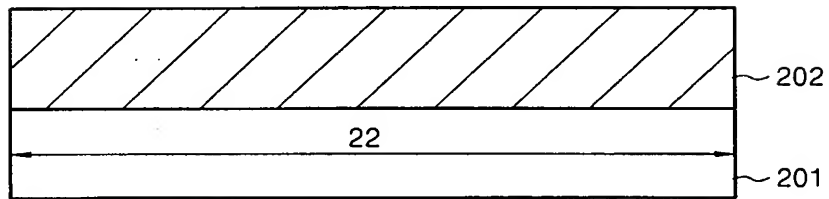
【도 4b】



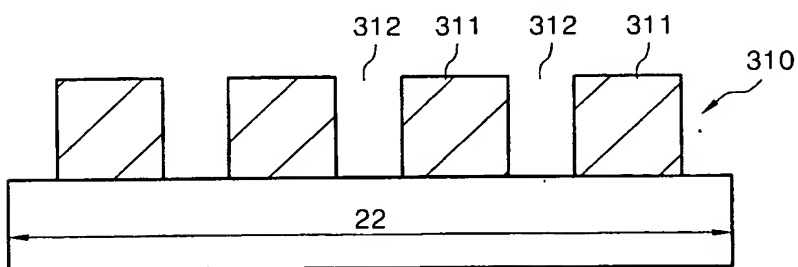
【도 4c】



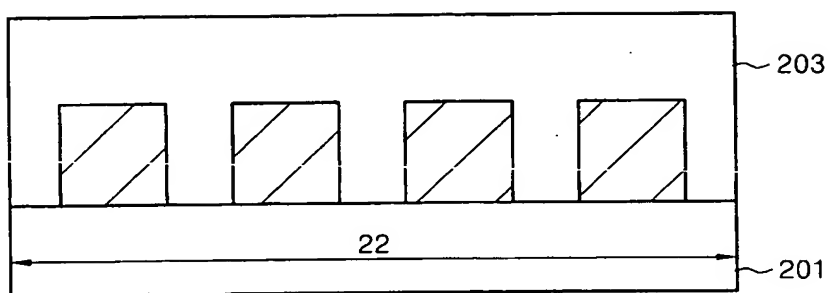
【도 5a】



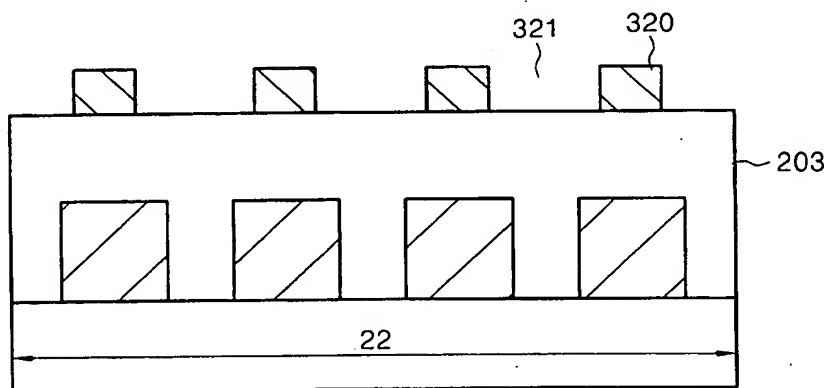
【도 5b】



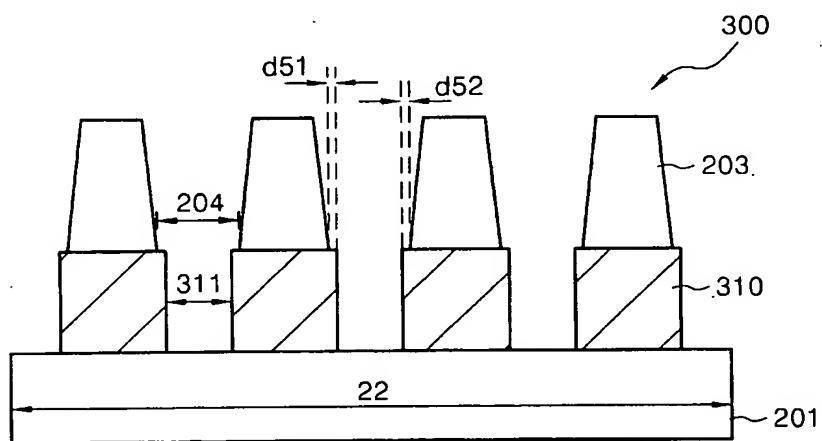
【도 5c】



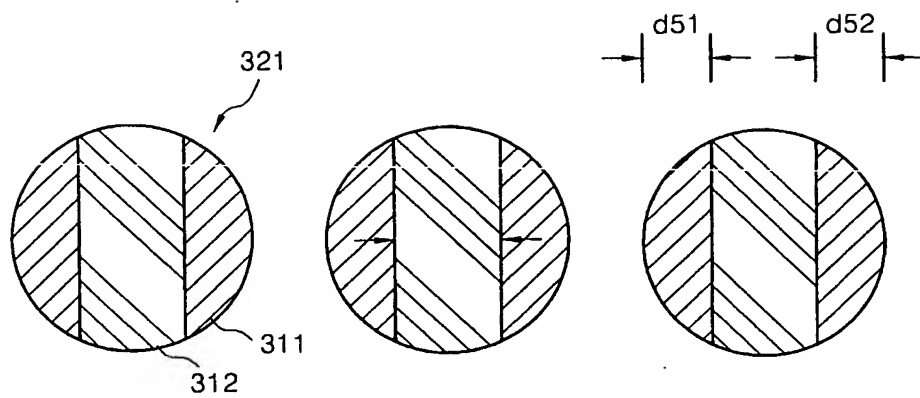
【도 5d】



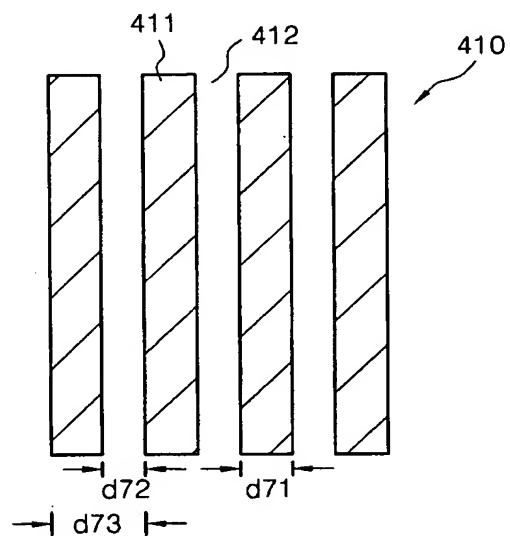
【도 5e】



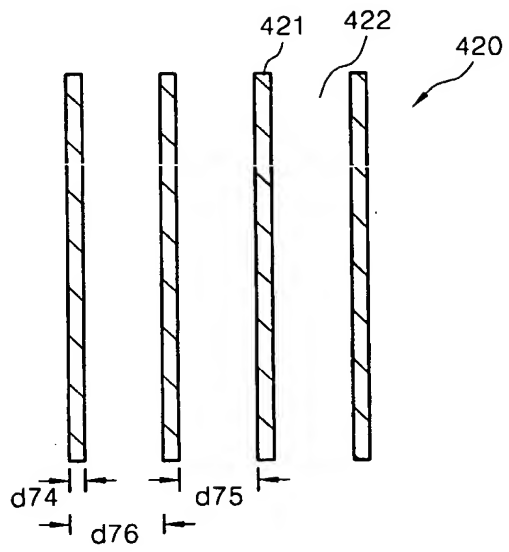
【도 6】



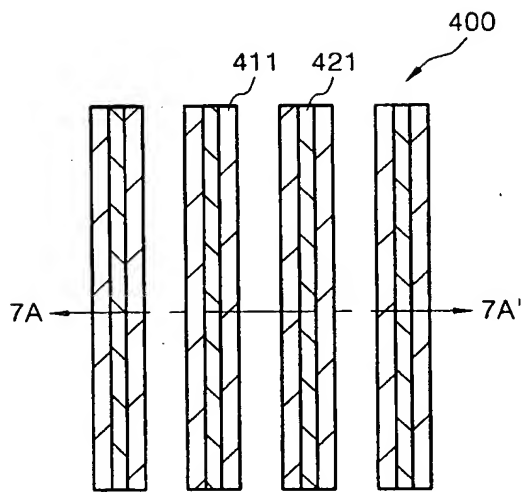
【도 7a】



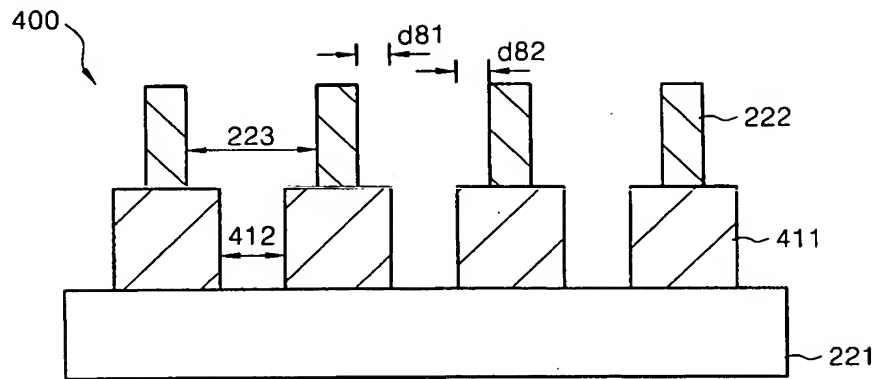
【도 7b】



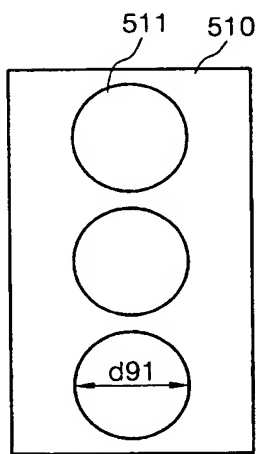
【도 7c】



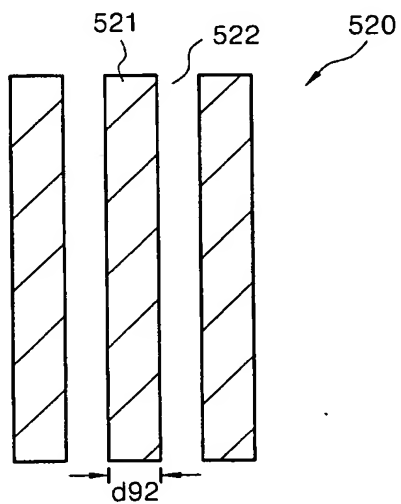
【도 8】



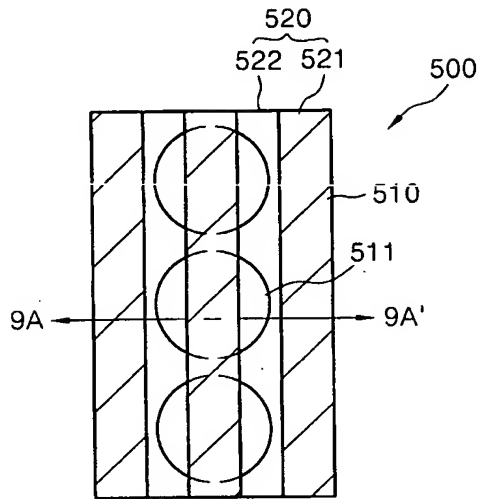
【도 9a】



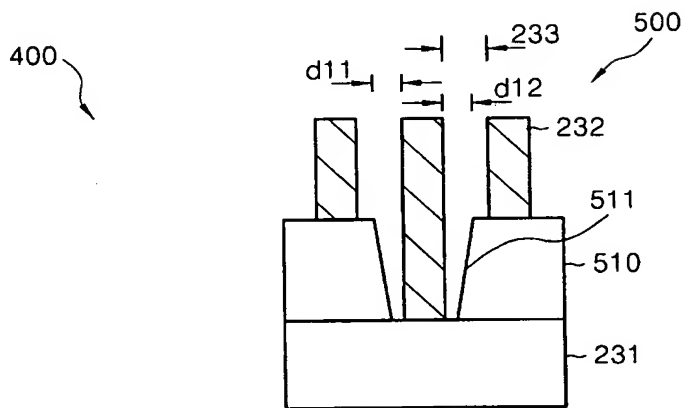
【도 9b】



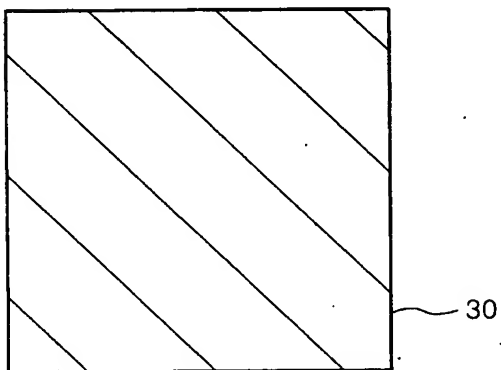
【도 9c】



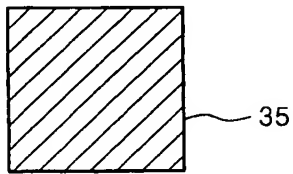
【도 10】



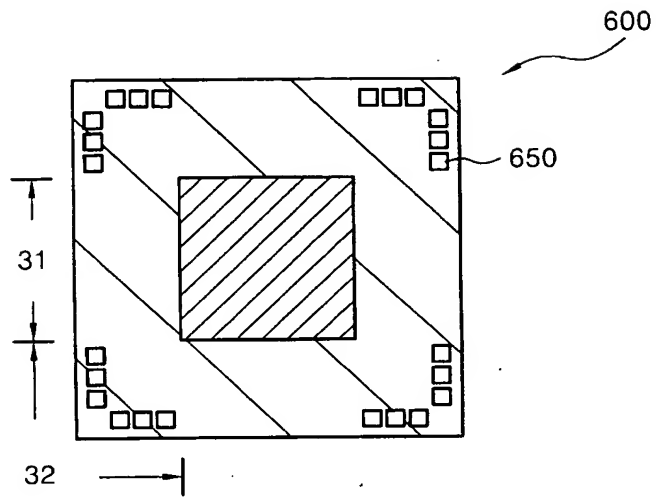
【도 11a】



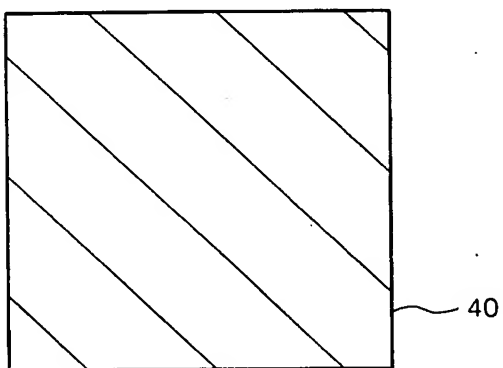
【도 11b】



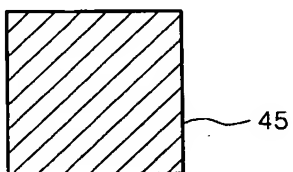
【도 11c】



【도 12a】

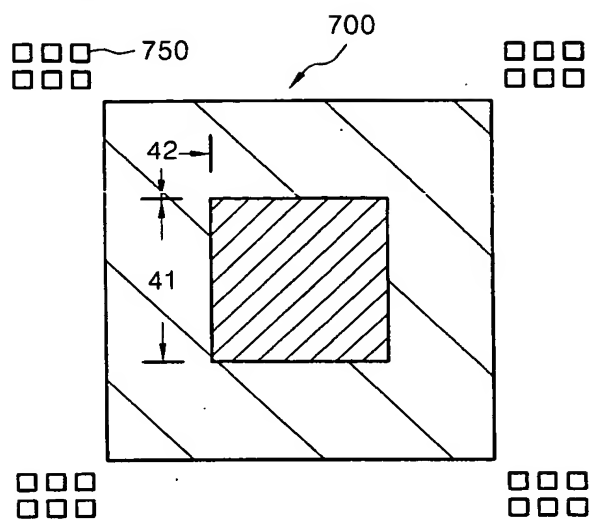


【도 12b】

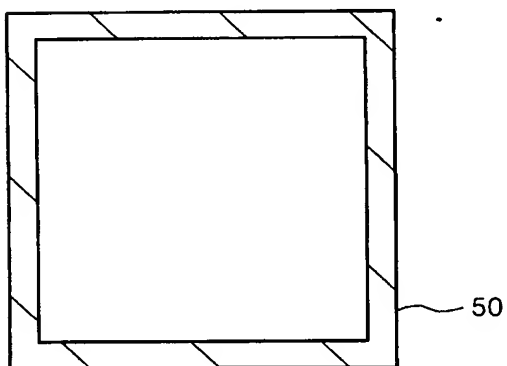




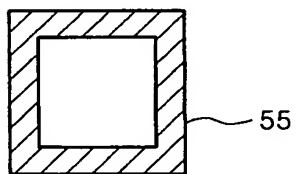
【도 12c】



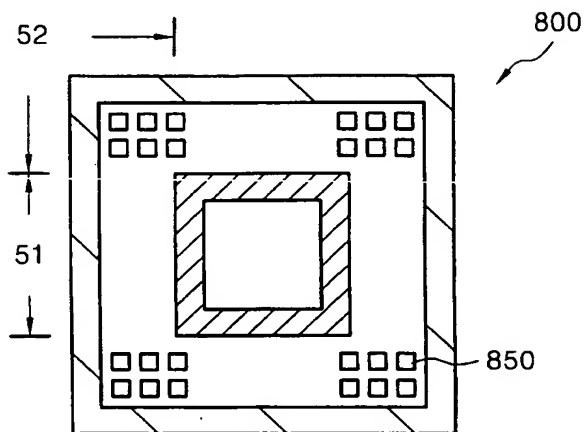
【도 13a】



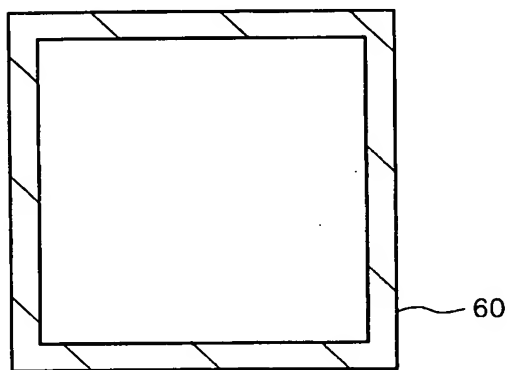
【도 13b】



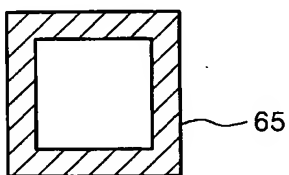
【도 13c】



【도 14a】



【도 14b】





【도 14c】

